

DEVICE FOR RECOVERING TIME INTERVALS OF DIGITAL SIGNALS RECEIVED FROM CHANNEL WITH LIMITED BANDWIDTH

Publication number: SU1320883 (A1)

Publication date: 1987-06-30

Inventor(s): KOZUBOV VYACHESLAV N [SU]

Applicant(s): KOZUBOV VYACHESLAV N [SU]

Classification:

- international: H03K5/01; H03K5/06; H03K5/01; H03K5/04; (IPC1-7): H03K5/01; H03K5/06

- European:

Application number: SU19853853145 19850206

Priority number(s): SU19853853145 19850206

Abstract not available for **SU 1320883 (A1)**

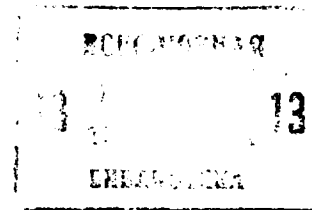


(51) 4 Н.03 К 5/06, 5/01

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3853145/24-21

(22) 06.02.85

(46) 30.06.87. Бюл. № 24

(72) В.Н.Козубов

(53) 621.399(088.8)

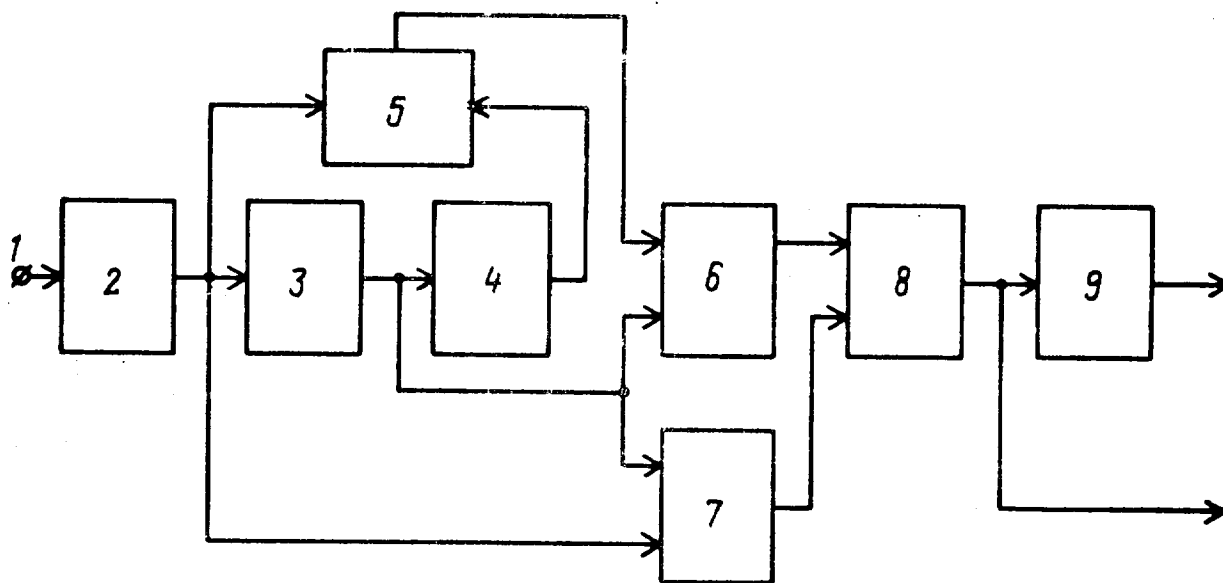
(56) Гитлиц М.В. и др. Видеомагнитофоны и их применение. - М.: Связь, 1980, с. 145.

Заявка Японии № 57-40700,
кл. Н 04 Н 5/14, Н 03 К 3/02, 1982.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ ЦИФРОВЫХ СИГНА-
ЛОВ, ПРИНИМАЕМЫХ ИЗ КАНАЛА С ОГРАНИ-
ЧЕННОЙ ПОЛОСОЙ ПРОПУСКАНИЯ

(57) Изобретение относится к импульс-
ной технике, в частности к устрой-
ствам для выделения цифровых сигна-
лов из каналов цифровой передачи с
ограниченной полосой пропускания, и

может быть использовано для воспро-
изведения цифровых сигналов с маг-
нитного носителя с частотной модуля-
цией - модуляцией в цифровых систе-
мах видеозаписи, звукозаписи, нако-
пителях информации в ЭВМ. Цель изоб-
реждения - повышение точности восста-
новления временных интервалов циф-
ровых сигналов, принимаемых из кана-
ла с ограниченной полосой пропускан-
ия. Устройство содержит шину 1 вход-
ного сигнала, согласующий блок 2,
блоки 3 и 4 задержки, блок 5 относи-
тельного усреднения, блоки 6 и 7
сравнения, блок 8 формирования им-
пульсов, триггерный блок 9. Точность
выделения временных интервалов, обес-
печиваемая данным устройством, опре-
деляется характеристиками блока
сравнения 6. 4 ил.



Фиг. 2

ной технике и может быть использовано для выделения цифровых сигналов из каналов цифровой передачи с ограниченной полосой пропускания, в частности для воспроизведения цифровых сигналов с магнитного носителя с ЧМ-модуляцией в цифровых системах видеозаписи, звукозаписи, накопителях информации в ЭВМ.

Цель изобретения - повышение точности восстановления временных интервалов цифровых сигналов, принимаемых из канала с ограниченной полосой пропускания.

На фиг. 1 представлены временные диаграммы сигналов; на фиг. 2 - функциональная схема устройства; на фиг. 3 - соответствующая принципиальная схема; на фиг. 4 - аналитические построения вершин импульсов, показывающие свойства и ограничения сигналов устройства восстановления.

Устройство содержит (фиг. 2) шину 1 входного сигнала, согласующий блок 2, блоки 3 и 4 задержки, блок 5 относительного усреднения, блоки 6 и 7 сравнения, блок 8 формирования импульсов и триггерный блок 9. Шина 1 входного сигнала соединена с входом согласующего блока 2, выполненного (см. фиг. 3) из последовательно соединенных входного усилителя 10, согласующего резистора 11 с первым выходом блока 2 и выравнивающей цепи 12 на делителе напряжения, выполненном на резисторах 13 и 14 и имеющем второй выход блока 2. Первый выход блока 2 соединен с входом первого блока 3 задержки, включающего линию 15 задержки, и с первым входом блока 5 относительного усреднения, содержащего делитель напряжения на резисторах 16 и 17, второй вход блока 5 соединен с выходом второго блока 4 задержки, включающего последовательно соединенные линию 18 задержки и нагрузочный резистор 19, вход блока 4 задержки соединен с выходом блока 3 задержки и с первыми входами блока 7 сравнения и блока 6 сравнения, который выполнен на компараторах 20 и 21 с разнополярно объединенными входами. Первый и второй выходы блока 6 сравнения соединены с соответствующими информационными входами блока 8 формирователей импульсов, содержащего цепи 22 и 23 формирования импульсов по заднему фронту ин-

формационного сигнала. Второй выход согласующего блока 2 с выравнивающей цепи 12 соединен с вторым входом сравняющего блока 7, в котором соединены с вторым входом общей шиной отрицательная цепь 24 смещения, включающая параллельно соединенные отрицательный источник 25 опорного напряжения и делитель напряжения на резисторах 26 и 27, и положительная цепь 28 смещения, включающая параллельно соединенные положительный источник 29 опорного напряжения и делитель напряжения на резисторах 30 и 31. Выход делителя цепи 24 смещения соединен с первым инвертирующим входом компаратора 32 сравнивающей цепи 33, а выход делителя цепи 28 смещения соединен с первым инвертирующим входом компаратора 34 сравнивающей цепи 33, вторые входы компараторов 32 и 34 соединены с первым входом блока 7 сравнения, выходы цепи 33 сравнения соединены с входами элемента ИЛИ 35, выход которого является выходом блока 7 сравнения и соединен с шиной запрета формирователей 22 и 23 блока 8 формирования импульсов, выходы которого соединены с шинами 36 и 37, предназначенными для дальнейшей обработки в цепях самосинхронизации, и с входами триггерного блока 9, содержащего триггер 38, выход которого соединен с шиной 39, являющейся выходом восстановленной двоичной информации с исходными временными интервалами.

В устройстве восстановления временных интервалов (а также двоичной информации) цифровых сигналов, принимаемых из канала с ограниченной полосой пропускания, входной сигнал (фиг. 1 в) дважды одинаково задерживают (фиг. 1 а, сплошная линия - входной сигнал, точечная - однажды задержанный, пунктирная - дважды задержанный) без искажений и с одинаковой амплитудой, производят относительное усреднение по амплитуде (например, делителем напряжения на резисторах) между входным сигналом и дважды задержанным сигналом (фиг. 1 б, штрихпунктирная линия), выделяют разностные сигналы при помощи сравнивающих устройств, а именно разностный сигнал между относительно усредненным и однажды задержанным (фиг. 1 в) и разностный сигнал между входным и однажды задержанным

(фиг. 1 а). Выделенные сигналы от первого сравнивающего устройства (фиг. 1 а, и) подаются на входные шины управления формирователями импульсов по заднему фронту, а от второго сравнивающего устройства (фиг. 1 е, х, з) — на информационные входы формирователей, в результате ложные импульсы, возникающие на выходе второго сравнивающего устройства (фиг. 1 х, з) при наличии на входном сигнале протяженных импульсов, по длительности превышающих время нарастания фронта канала (фиг. 1 а, б, в, третий единичный и следующий за ним нулевой с меткой, превышающей амплитуду цифровых сигналов), не проходят на выходе формирователей (фиг. 1 к, л).

Сигналы формирователей используют для дальнейшей обработки в цепях самосинхронизации и подают на триггерные устройства, с выхода которых снимают исходный двоичный сигнал с восстановленными временными соотношениями (фиг. 1 м, а).

Восстановление временных интервалов и двоичной информации происходит следующим образом.

С шины 1 на вход согласующего блока 2 поступает составной цифровой сигнал, принятый из канала с ограниченной полосой пропускания (фиг. 1 б). Для примера показан сигнал вида 10100111 1010110, имеющий импульсы

протяженностью t_n , большей времени нарастания фронта канала, т.е. $t_n > t_{cp}$ (в данном случае время нарастания равно длительности двух бит, т.е. $t_n = 2T_{\Sigma}$). С входного усилителя 10 через согласующий резистор 11 сигнал поступает на блоки 3 и 4 задержки и делится пополам в блоке 5 относительного усреднения на резисторах 16 и 17 относительно задержанного сигнала на выходе блока 4 задержки. На сравнивающем блоке 6 разность сигналов между сигналами на выходе блока 5 относительного усреднения и сигналом на выходе блока 3 задержки воздействует на компараторы 20 и 21 и на их выходах выделяются сигналы по пересечению относительно нуля разностного сигнала, которые поступают на информационные входы блока 8 формирования импульсов по заднему фронту. Ложные импульсы (фиг. 1 х, з) подавляются сигналами

блока 7 сравнения, который с заданными порогами (фиг. 1 а) цепей 24 и 28 смещения выделяет разностный сигнал между выравненным на выравняющей цепи 12 входным сигналом и сигналом на выходе блока 3 задержки и объединяет сигналы цепи 33 сравнения на элементе ИЛИ 35 (фиг. 1 м), так как управляющий сигнал на входе управления блока 8 отсутствует. С выхода блока формирования на шины 36 и 37 поступают очищенные соответствующие исходным временным интервалам строб-импульсы единицы и нуля, поэтому двоичная информация легко выделяется обычным RS-триггером 38.

Точность выделения временных интервалов определяется характеристиками блока 6 сравнения, что доказывается следующей теоремой.

Рассматривая одновременно эпюры вершин импульсов входного, однажды и дважды задержанного сигнала одной амплитуды при времени нарастания фронта канала, равном или большем длительности бита ($t_n > T_{\Sigma}$), и применяя линейную аппроксимацию нарастания фронта, имеем (фиг. 4 а) три параллельные ломаные прямые: ABC — для входного сигнала, DEF — для однажды задержанного и HI — для дважды задержанного сигнала, у которых параллельные прямые AB, DE, H, имеющие наклон α относительно временной оси абсцисс, взаимно пересекаются с тремя параллельными прямыми BC, EF, HI с наклоном β к оси абсцисс. В точках В и Н произведем сечения, параллельные оси ординат, которые согласно теореме о пересекающихся параллельных прямых образуют подобные треугольники BIN и HKN. Проведем в этих треугольниках линию LNM, равноотстоящую от линий BNK и IHN. Линия LNM есть не что иное, как медиана треугольников BIN и NHM, делящая стороны BI и HK пополам, но треугольники BLN и HNM, лежащие на медиане LNM, также подобны и имеют медианами прямые LE и EM, следовательно, при любых наклонах α и β точки L и M всегда будут принадлежать сечениям BI и HK соответственно.

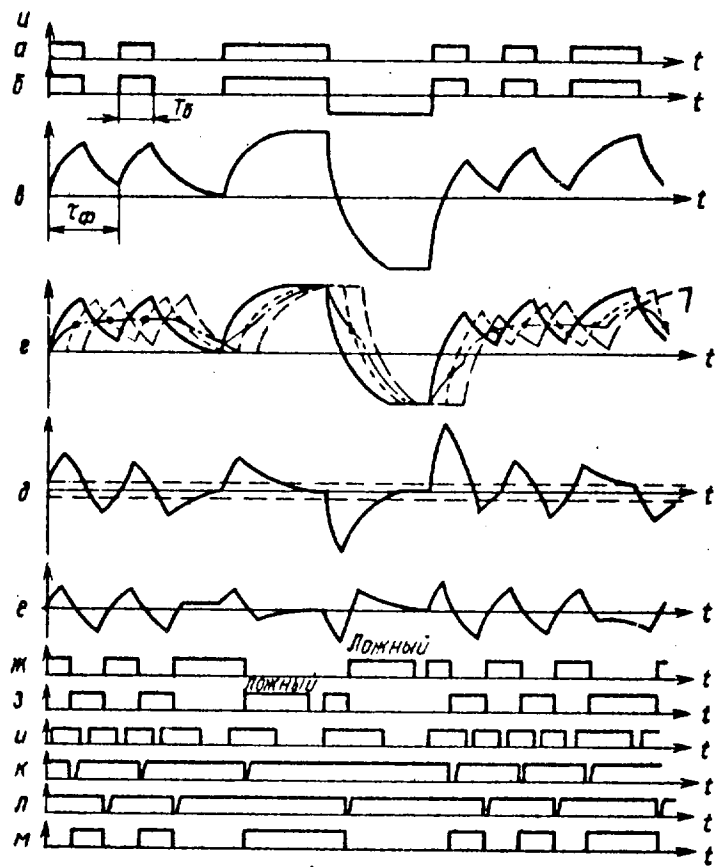
Аналогично для ломаных прямых, соответствующих протяженным импульсам ABP, DEP, GHP и OBC, OEF, OHI, которые соответственно образуют треугольники BHL и BHK, у которых средние линии LH и HM также являются ме-

дианами, но в треугольниках ΔBEI и ΔBEM прямые LE и EM тоже являются медианами, следовательно, и в этих случаях точки L и M принадлежат сечениям BI и HK независимо от наклонов α и β . Таким образом, точки пересечения L и M средней линии LM , соответствующей относительно усредненному сигналу, и прямых LE и BM , являющихся частью однажды задержанного сигнала, независимо от крутизны нарастания и спада импульсов неподвижны на временной оси и являются опорными точками для восстановления исходных интервалов цифрового сигнала. При этом I и K должны обязательно присутствовать в зоне действующей амплитуды, в противном случае, при увеличении крутизны фронтов (фиг. 4 Б), точки пересечения S линий относительного усреднения и однажды задержанного сигнала смещаются в глубину зоны между сечениями BI и HK , а линия относительного усреднения приобретает дополнительный излом RT . Когда крутизна фронта импульса становится равной бесконечности (фиг. 4 В), т.е. когда на вход поступают прямоугольные импульсы, точки пересечения S и S' ломаной линии относительного усреднения $UARTHV'K'T'IQ$ между ломаными линиями $UABV'CQ$ входного сигнала и $UGHN'IQ$ дважды задержанного сигнала ложатся непосредственно на ломаную линию $UDEE'FQ$ однажды задержанного сигнала. Таким образом, для сохранения неподвижности точек пересечения L и M независимо от изменения крутизны импульсов необходимо превышение или равенство длительности времени нарастания фронта канала τ_{ϕ} относительно суммарной задержки сигналов $2T_{\lambda}$, т.е. $\tau_{\phi} \geq 2T_{\lambda}$, и, следовательно, при непосредственном приеме цифровых сигналов, минуя канал, входной сигнал пропускают через эквивалент канала, например через интегрирующую цепь.

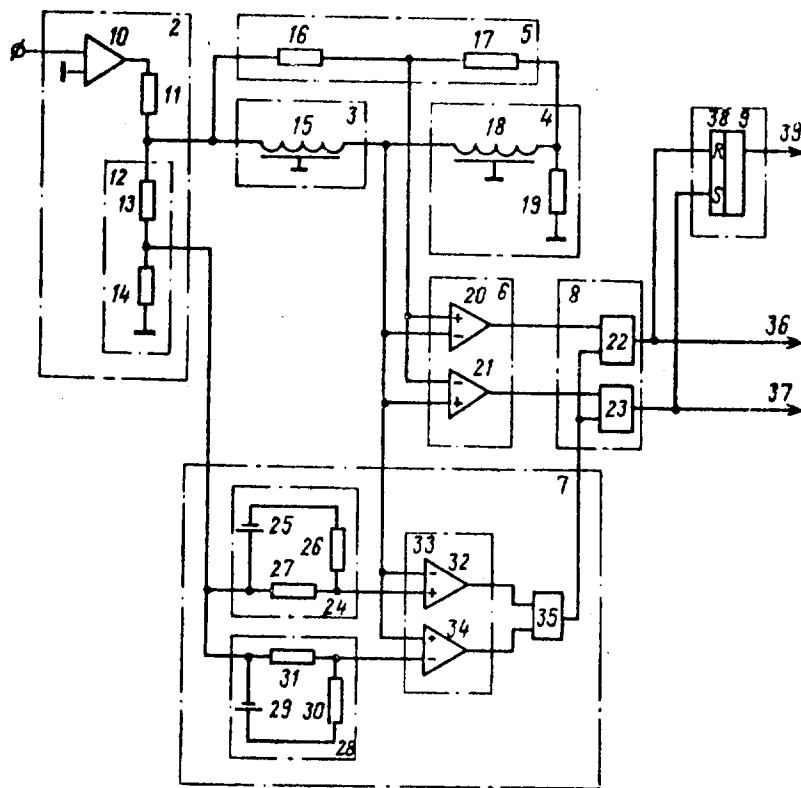
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для восстановления временных интервалов цифровых сигналов, принимаемых из канала с ограниченной полосой пропускания, содержащее согласующий блок, выполненный

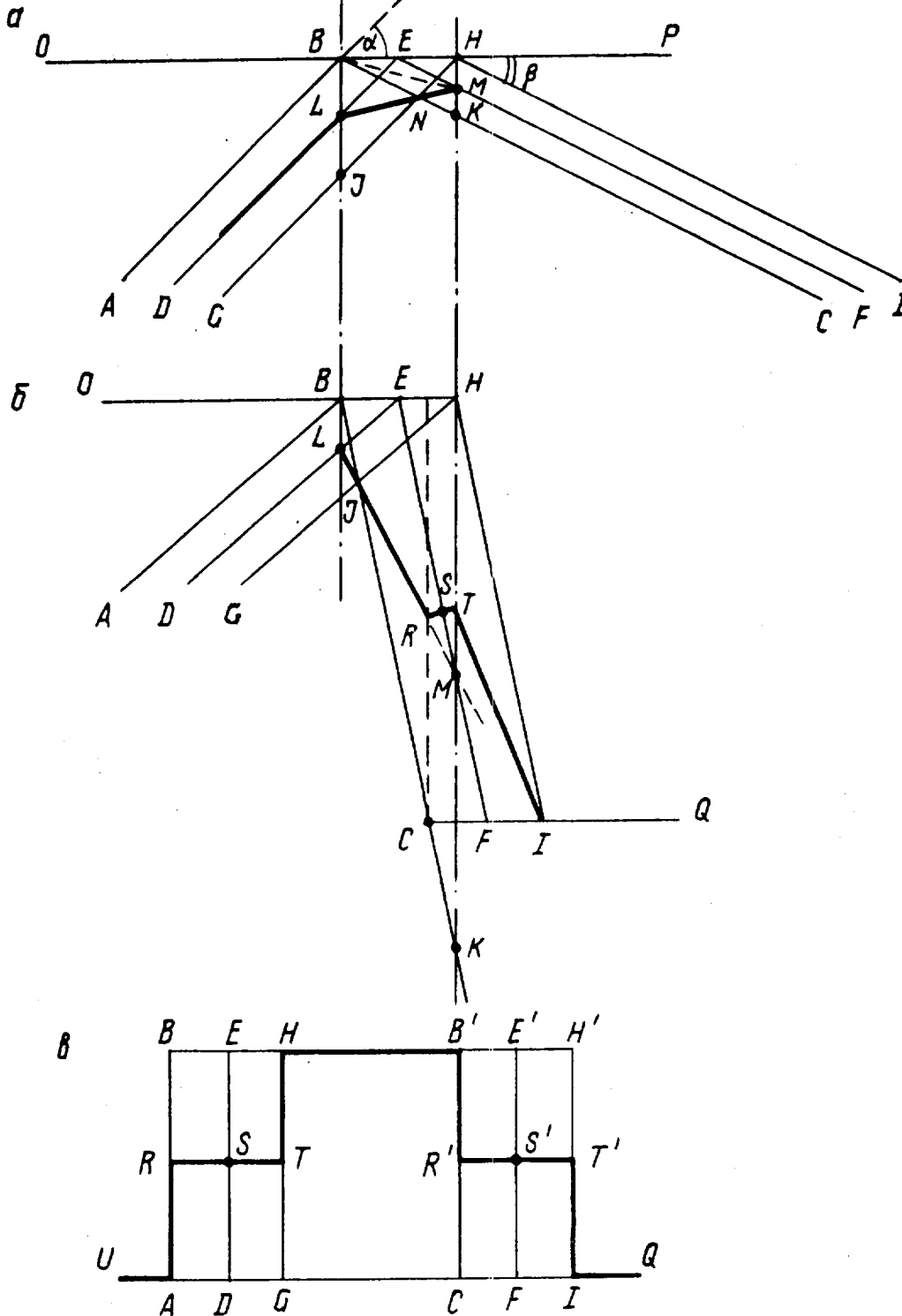
в виде последовательно соединенных входного усилителя, согласующего резистора и цепи выравнивания входного напряжения, два блока задержки с нагрузочным резистором, первый блок сравнения, выполненный в виде двух компараторов, к разнополярным входам которых подключены две цепи смещения из делителей напряжения и источников опорного напряжения, отличающийся тем, что, с целью повышения точности восстановления временных интервалов, в него дополнительно введены второй блок сравнения, выполненный в виде двух компараторов, блок формирования импульсов, выполненный в виде двух формирователей импульсов по заднему фронту, выходной RS -триггер, элемент ИЛИ в первый блок сравнения и блок относительного усреднения, причем первый вход блока относительного усреднения соединен с входом первого блока задержки, а второй вход соединен с выходом второго блока задержки, выход первого блока задержки соединен с первыми входами первого и второго блоков сравнения, а выход блока относительного усреднения - с вторым входом второго блока сравнения, выходы которого соединены с входами блока формирования импульсов, соответственно с информационными входами первого и второго формирователей импульсов по заднему фронту, выходы которых соединены с первой и второй выходными шинами и с входами выходного триггера, выход которого соединен с третьей выходной шиной, выход цепи выравнивания входного напряжения в согласующем блоке соединен с вторым входом первого блока сравнения, в котором второй вход соединен с общей шиной цепей смещения, положительный и отрицательный выходы которых соединены соответственно с инвертирующим и неинвертирующими входами компараторов, вторые входы которых соединены с первым входом первого блока сравнения, а выходы соединены с входами элемента ИЛИ, выход которого является выходом первого блока сравнения и соединен с входом запрета блока формирования импульсов.



Фиг. 1.



Фиг. 3



Фиг. 4

Редактор М. Дылин Составитель Г. Брынский Техред А. Кравчук Корректор А. Обручар

Заказ 2666/55 Тираж 901 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, уд. Проектная, 4